



## **Rapport de mission au Bénin pour le projet CFC/ICAC/33**

### **Activité D.2.2. Analyse de la variabilité intra-balle des caractéristiques technologiques des fibres de coton**

**Du 25 janvier au 1<sup>er</sup> février 2010**

**Jean-Paul GOURLOT**  
**Et Modeste ABOE**

**CIRAD- UPR102-LTC Montpellier**  
**SONAPRA/AIC pour le projet CFC/ICAC/33**

**Rapport de mission au Bénin  
pour le projet CFC/ICAC/33  
Activité D.2.2. Analyse de la variabilité intra-  
balle des caractéristiques technologiques des  
fibres de coton  
Du 25 janvier au 1<sup>er</sup> février 2010**

Rapport rédigé conjointement par Jean-Paul GOURLOT et Modeste ABOE

**SOMMAIRE**

1 - Remerciements.....	4
2 - <i>Abstract</i> .....	4
3 - Objectifs de la mission.....	4
4 - Programme de la mission.....	4
5 - Personnes rencontrées.....	4
5.1 - Association Inter-professionnelle du Coton (AIC).....	4
5.2 - Société Nationale pour la Promotion Agricole (SONAPRA) .....	4
5.3 - Industries Cotonnières Associes .....	5
5.4 - Société pour le Développement du Coton (SODECO) .....	5
5.5 - CIRAD.....	5
6 - Contenu des visites .....	5
7 - Création de fichiers de randomisation des analyses pour les différentes hypothèses.....	5
8 - Organisation des données et bibliographie .....	5
9 - Exploration des résultats acquis.....	6
10 - Echantillonnage à Parakou 1.....	8
11 - Planification des missions et actions dans le cadre de la thèse.....	8
11.1 - En 2010.....	8
11.2 - En 2011 : obligations connues.....	8
11.3 - Stagiaire en biométrie .....	8
11.4 - Comité de thèse de juillet 2010 .....	9
11.5 - Participation aux doctoriales de l'Université de Haute Alsace .....	9
12 - WTR Q8 de Modeste ABOE .....	9

13 - Conclusion .....	9
Annexe 1 Programme de la mission.....	10

## **1 - Remerciements**

Un grand merci à Modeste ABOE pour l'organisation de cette mission avec l'aide de ses proches. Je remercie aussi toutes les personnes rencontrées pour leur disponibilité pendant notre visite.

## **2 - Abstract**

*This mission was designed to support Modeste ABOE in his PhD preparation. After meeting cotton sector members, we saw how to get an automatic update of a Word file (the PhD document or any publication) with Endnote bibliography references. We organized the periodic saving of the gathered information and data to an external drive (paid by CIRAD). We also got another look to the gathered data, especially the latest one which was obtained in the 'retest' procedure. Indeed, around 200 samples were taken out of the almost 9000 samples collected by Modeste ABOE for a retest in CIRAD. This data analysis will lead to various consequences in the overall PhD organization. Next meeting is planned in June 2010.*

## **3 - Objectifs de la mission**

- Réaliser un suivi de thèse de Modeste ABOE sur son terrain d'expérimentation
- Accompagner Modeste ABOE dans la réalisation d'une partie de ses échantillonnages,
- Rencontrer les partenaires de la filière béninoise et leur expliciter les objectifs du projet et ceux de la thèse.

## **4 - Programme de la mission**

Dates	Activités
Lundi 25 janvier 2010	Montpellier – Paris CDG - Cotonou
Mardi 26 janvier	Rencontre avec les partenaires béninois sur Cotonou
Mercredi 27 janvier	Route Cotonou – Parakou Rencontre avec le Directeur Régional
Jeudi 28 janvier	Travail sur la thèse
Vendredi 29 janvier	Travail sur la thèse
Samedi 30 janvier	Echantillonnage sur Parakou et ...
Dimanche 31 janvier	Route Parakou – Cotonou Cotonou – Paris CDG
Lundi 1 <sup>er</sup> février	Paris CDG – Montpellier

## **5 - Personnes rencontrées**

### **5.1 - Association Inter-professionnelle du Coton (AIC)**

Ange MEDJA, Directeur Administratif et Financier, Cotonou

Sahadi SEIDI, Chargé des Programmes Techniques Sectoriels, Cotonou

### **5.2 - Société Nationale pour la Promotion Agricole (SONAPRA)**

Jean-Marie Epiphane TOSSA, Directeur Général Adjoint, Cotonou

Dorothée AGOLI-AGBO, Directeur commercial, Cotonou

Jacob ICHOLA, Directeur Régional d'Exploitation, Parakou

### **5.3 - Industries Cotonnières Associes**

Machioudi LASSISSI, Directeur industriel, Cotonou

### **5.4 - Société pour le Développement du Coton (SODECO)**

Soumanou MOUJAIDDOU, Directeur Général, Cotonou

Luc ABARASSI, Directeur Industriel, Cotonou

MAHISSO Cosme, Chef d'usine Glazoué

### **5.5 - CIRAD**

Michel PARTIOT, Jacques LANÇON, Philippe MENOZZI, Hervé GUIBERT

## **6 - Contenu des visites**

A chaque visite, nous, avons rappelé l'articulation entre l'étude de variabilité en cours et les composantes du projet. Nous avons expliqué l'importance de la détermination de la variabilité intra-balle des caractéristiques technologiques des fibres de coton sur la commercialisation des fibres et sur les risques de litige qui pourraient découler de sa mauvaise estimation. Par ailleurs, nous avons remercié les sociétés d'égrenage impliquées dans cette étude pour laisser ouvertes leurs portes à Modeste ABOE pendant ses tournées des usines d'égrenage.

## **7 - Création de fichiers de randomisation des analyses pour les différentes hypothèses**

Afin d'automatiser la préparation des étiquettes pour chaque échantillon collecté, et pour réaliser la randomisation de l'ordre de réalisation des analyses, nous avons passé une journée à créer un fichier par hypothèse testée (H1, H3 et H4). Ces fichiers servent de modèle pour réaliser les tirages aléatoires nécessaires pour les échantillons de chaque usine, en incluant l'analyse de matières de référence afin d'éventuellement ajuster les résultats le cas échéant.

## **8 - Organisation des données et bibliographie**

Sur financement CIRAD, un disque dur externe a été fourni à Modeste ABOE afin de sécuriser ses données. Afin de sécuriser les sauvegardes et les faciliter, un répertoire spécifique thèse a été créé dans lequel toutes les données existantes ont été concentrées. Ainsi, il est possible de sauvegarder chaque semaine les données dans des répertoires these\_année-mois-jour-heure sur le disque dur externe jusqu'à remplissage intégral. Quand cela arrivera, il suffira d'effacer les données les plus anciennes pour permettre le stockage des données les plus récentes.

En outre, nous avons créé un porte-document à mettre à jour en fin de chaque journée ou à tout moment dans la journée comme un autre outil de sécurisation des données accumulées.

Lors de la mission de Modeste ABOE au Cirad en décembre 2009, nous avons ouvert une DSI (Diffusion sélective de l'information) avec des mots-clés ciblés sur la thèse de Modeste ABOE. Par ailleurs, le CIRAD a installé Endnote, logiciel de gestion des données bibliographiques, sur l'ordinateur acquis par le Projet. Nous avons vu comment intégrer les résultats des DSI dans une base Endnote temporaire, avant de basculer les données jugées importantes dans une base de travail connectées à Word pour automatiser les renvois automatiques.

Nous avons également vu comment intégrer des références bibliographiques depuis Word d'une part, et faciliter la constitution de la liste bibliographique du document d'autre part.

## 9 - Exploration des résultats acquis

Les données ont en partie été explorées par Modeste ABOE lors de sa venue en France au mois de décembre 2009. Cette analyse s'est faite à partir des données d'analyses technologiques réalisées au RTC West entre avril et novembre 2009.

Environ 188 échantillons ont été sélectionnés au hasard dans l'ensemble des échantillons traités par RTC West et ont été analysés au Cirad en décembre 2009 (F59.00-2009). Pour la comparaison des résultats, nous avons utilisé l'outil (RestestForm\_V7.xls) mis en place par le projet CFC/ICAC/33 pour évaluer la répétabilité des mesures. Afin de répondre aux critères d'utilisation de cet outil, les résultats de la répétition 1 des tests du RTC West, puis ceux de la répétition 2, ont été comparés à la moyenne des deux répétitions réalisées au Cirad.

Les deux tableaux ci-dessous rappellent les résultats de cette comparaison :

Laboratory (and instrument)	Cerfitex-1				Period:	14/01/2010
Check Laboratory	CIRAD					14/01/2010
<b>Outside Reproducibility Limits</b>						
	<b>Mic</b>	<b>Str</b>	<b>Len</b>	<b>Unif</b>	<b>Rd</b>	<b>+b</b>
Limits	0.1	1.5	0.508	1	1	0.5
No. of tests	188	188	188	188	188	188
Share outside, %	14	45	39	46	34	46
<b>Share inside, %</b>	<b>86</b>	<b>55</b>	<b>61</b>	<b>54</b>	<b>66</b>	<b>54</b>
Comparison: Av. of all labs at RTC						
Comparison: USDA 2000, %	80	76	79	86	93	94
			0.508 mm is equivalent to		0.02 inches	

Laboratory (and instrument)	Cerfitex-rep2				Period:	14/01/2010
Check Laboratory	CIRAD					14/01/2010
<b>Outside Reproducibility Limits</b>						
	<b>Mic</b>	<b>Str</b>	<b>Len</b>	<b>Unif</b>	<b>Rd</b>	<b>+b</b>
Limits	0.1	1.5	0.508	1	1	0.5
No. of tests	188	188	188	188	188	188
Share outside, %	22	38	33	49	32	48
<b>Share inside, %</b>	<b>78</b>	<b>62</b>	<b>67</b>	<b>51</b>	<b>68</b>	<b>52</b>
Comparison: Av. of all labs at RTC						
Comparison: USDA 2000, %	80	76	79	86	93	94
			0.508 mm is equivalent to		0.02 inches	

On peut observer que la répétabilité attendue (la dernière ligne de chaque tableau en référence à ce qui a été atteint aux USA en 2000) est souvent plus importante que celle observée (ligne *Share inside*) en prenant en compte les tolérances imposées (ligne *limits*). S'agissant d'une étude d'écarts entre mesures, cette méthode d'analyse n'indique pas quel laboratoire a des résultats « plus justes », « plus reproductibles » que l'autre.

Cependant, la comparaison des résultats des deux répétitions de chaque laboratoire donne quelques indications sur la capacité des laboratoires à reproduire leur performance sur la base des analyses comparatives (Cerfitex et Cirad) des échantillons de fibres collectés par Modeste ABOE.

Echantillons par RTC West							
Pourcentage de retests dans la tolérance de la première mesure							
(1 mesure vs 1 mesure)							
1 mesure = 1IM + 2LSCT							
Critère	Tolérance	Nb dans tolérance	Nb total	Répétabilité %	Comparaison: USDA 2000 %	Commentaire	
Mic	0.1	147	193	76	80	Attention, différence de	-4 %
Str	1.5	150	193	78	76		2
Len	0.508	139	193	72	79	Attention, différence de	-7 %
Unif	1	132	193	68	86	Attention, différence de	-18 %
Rd	1	176	193	91	93	Attention, différence de	-2 %
+b	0.5	173	193	90	94	Attention, différence de	-4 %

Echantillons par CIRAD							
Pourcentage de retests dans la tolérance de la première mesure							
(1 mesure vs 1 mesure)							
1 mesure = 1IM + 2LSCT							
Critère	Tolérance	Nb dans tolérance	Nb total	Répétabilité %	Comparaison: USDA 2000 %	Commentaire	
Mic	0.1	167	188	89	80		9
Str	1.5	165	188	88	76		12
Len	0.508	146	188	78	79	Attention, différence de	-1 %
Unif	1	155	188	82	86	Attention, différence de	-4 %
Rd	1	178	188	95	93		2
+b	0.5	186	188	99	94		5

En outre, l'analyse des résultats obtenus sur des caractérisations de « matières de référence analysées comme des échantillons » pourrait donner la même information sur la base de matières réputées homogènes. Cependant, réaliser cette analyse n'est pas compatible avec une remise rapide de ce rapport, et cela correspond au travail planifié en 2010 par le comité de suivi de thèse en décembre 2009.

Nous retenons en conclusion que se pose la question de la correction des données (malgré l'étalonnage des appareils de mesures) avant toute estimation de la variabilité intra-balle selon les modalités de l'expérimentation. En effet, il y a dans certains jeux de données des tendances significatives de dérive au fil des journées sur certains critères certaines journées. Il est probable que les observations faites en décembre sur des différences de variances intra-balle selon les pays, usines ou autres peuvent aussi être induites (ou être réduite, on ne sait pas) par la mesure elle-même.

Par l'organisation des expérimentations, il est possible d'essayer de corriger les données des échantillons en fonction des résultats observés sur ces matières de référence intercalées ; à ce niveau, au moins quatre solutions de correction existent :  $y=b$  ;  $y=ax$  ;  $y=ax+b$  ;  $y=cx^2+ax+b$ ,  $x$  étant le temps passé ou le N° d'ordre de réalisation d'analyse sur matières de référence.

Pour compléter cela, se pose la question de savoir si cette correction doit s'appliquer localement (*ie* entre deux jeux de matières de référence où 16 ou 20 échantillons étaient insérés, donc une équation  $y=ax+b$  tous les 16 ou 20 échantillons selon l'hypothèse testée) ou globalement (*ie* sur une journée de travail, donc une équation par jour de travail d'analyse).

Ces corrections ne seraient appliquées que si la dérive au fil du temps est significative pour ce critère, cette journée, cette usine, cette hypothèse.

Notons cependant que le risque d'une telle correction dans une expérimentation complètement randomisée est d'ajouter des erreurs dépendantes tout en retirant (on l'espère) un possible effet de dérive au fil du temps. Notons également que la randomisation de l'ordre de passage des échantillons nous inciterait à ne pas faire cette correction car les erreurs sont normalement randomisées (au moins sur les échantillons).

## **10 - Echantillonnage à Parakou 1**

Cette activité n'a pas pu être réalisée car l'usine a connu des besoins d'entretien poussés pour maintenir un rendement égrenage en perte de vitesse dans les dernières semaines (malgré son bon niveau à 43.7%).

## **11 - Planification des missions et actions dans le cadre de la thèse**

### **11.1 - En 2010**

Janvier : Jean-Paul GOURLOT s'est rendu à Parakou.

Décembre, janvier, février, mars : Modeste ABOE réalise ses échantillonnages dans les usines d'Afrique de l'Ouest et du Centre, et le lancement des analyses des échantillons au RTC West.

Juin : Jean-Paul GOURLOT se rend à Parakou pour préparer la(es) première(s) publication(s).

Juillet : tenue du comité de thèse + passation d'information entre Master biométrie et Modeste (et Everina ?)

Novembre – décembre : venue de Modeste ABOE à Montpellier pour finalisation de l'analyse des données, des publications et début de rédaction de la thèse au regard des résultats d'analyse des données accumulées.

### **11.2 - En 2011 : obligations connues**

Mai ou Juin : une semaine obligatoire pour les doctorants de 3<sup>e</sup> année à Mulhouse dans le cadre de l'Ecole Doctorale. Toute information sur cette planification de la part de MM DREAN et SINOIMERI sera la bienvenue le plus tôt possible pour organiser au mieux toutes les activités.

### **11.3 - Stagiaire en biométrie**

En décembre 2009, nous avons évoqué le fait qu'Eric GOZE sera très pris en 2010 et qu'il ne pourra pas encadrer Modeste et Everina. Aussi, il est prévu qu'un étudiant en Master II biométrie soit recruté pour 4 mois pour faire toutes les analyses statistiques nécessaires pour les deux études de variabilité entre mars et juillet 2010. Le financement de cet étudiant se ferait sur les Actions Incitatives CIRAD 2010 (celle de Modeste au moins, car celle de Everina a été positionnée en dernière priorité par l'UR et n'obtiendra certainement pas de financement).

La procédure de recrutement de ce stagiaire est lancée (à la date du 4/02/2010) et doit être suivie par Eric Gozé.

Par ailleurs, nous avons demandé à l'ENSISA que le comité de thèse se tienne à Montpellier pour éviter les frais de voyage vers Mulhouse (frais de voyage de MM. SINOIMERI et



DREAN pris en charge par l'Ecole Doctorale, l'ENSISA ou le LPMT à confirmer) et en compensation des frais engagés pour le stagiaire en biométrie. La semaine du 19 au 23 juillet est retenue à cet effet.

#### **11.4 - Comité de thèse de juillet 2010**

Le prochain comité de thèse se tiendra à Montpellier et ainsi Jean-Yves DREAN et Artan SINOIMERI descendront sur Montpellier. Par ailleurs, pour permettre ce voyage additionnel de Modeste ABOE en France, une demande est en cours auprès de PEA pour mobiliser de l'argent de l'activité A.5.1. Le PEA a accepté cette modification, mais nous sommes en attente de réponse à la date du 5/02/2010, car il faut que cette décision soit validée par le CFC.

#### **11.5 - Participation aux doctoriales de l'Université de Haute Alsace**

Modeste ABOE doit proposer un sujet à présenter ; Artan SINOILMERI doit porter ce dossier auprès de l'université et défendre une demande de financement. Selon la réponse de l'Université, Modeste ABOE participera ou non à ces doctoriales. Les doctoriales se tiennent généralement début novembre de chaque année, et concernent les doctorants de 2<sup>o</sup> année.

#### **12 - WTR Q8 de Modeste ABOE**

Lors de mon dernier passage au Bénin, nous avons préparé un WTR pour le trimestre Q8 et l'avons validé. La suite logique est que ce document signé parvienne au RTC West joint à la facture correspondante.

Pour les autres trimestres, JPG donnera le modèle de WTR du trimestre correspondant à Modeste ABOE et Everina LUKONGE, à charge pour eux de les compléter et de faire émettre la facture correspondante.

#### **13 - Conclusion**

Cette mission a permis de rencontrer plusieurs entités membres de la filière cotonnière au Bénin. On espère que le travail de Modeste ABOE en sera facilité grâce aux explications données et aux réponses apportées aux questions posées.

Cette mission a permis d'apporter des outils à Modeste ABOE à employer dans le cadre de sa thèse. Il reste cependant que l'échantillonnage dans l'usine de Parakou 1 n'a pas été possible ni la visite aux agents du CRA CF de Parakou.

L'organisation locale des transports lors de ma mission a permis de limiter les frais de déplacement localement ; il demeure qu'il faut environ 2 jours pour aller et revenir de Parakou, et que cette durée ampute largement le temps de travail possible...

# **Annexe 1**

## **Programme de la mission**



***PROPOSITION DU PROGRAMME DE VISITE DU  
Dr JEAN-PAUL GOURLOT***

*Dans le cadre des activités de la composante D22 du projet CFC/ICAC/33 et du suivi de l'étude de variabilité menée en thèse par Modeste ABOE en Afrique de l'Ouest et du Centre, le Docteur Jean-Paul GOURLOT se rendra au Bénin pour une visite de travail du 25 Janvier au 31 janvier 2010.*

*Le programme de la visite est le suivant :*

*25 Janvier : Arrivée à Cotonou*

*26 Janvier*

*Matin : Visite de la SONAPRA, l'AIC*

*Soir : Visite du CRA-CF et des Sociétés cotonnières*

*27 Janvier*

*Matin : Cotonou-Parakou*

*Soir : Salutations DRE ZN SONAPRA, Chef Classeur et visite de la station du CRA-CF à Parakou*

*Du 28 au 29 Janvier*

*Séance de travail avec Modeste ABOE au Classement Coton*

*30 Janvier*

*Echantillonnage avec ABOE Modeste à l'Usine de Parakou I*

*31 Janvier*

*Matin : Parakou-Cotonou*

*Soir : Fin de la visite et Retour sur Paris*

---